



極地研ニュース

150
1999年8月

NIPR News

No.150, Aug. 1999

39次隊による廃棄物処理などの 基地作業について

澁谷 和雄

第39次南極地域観測越冬隊（39次越冬隊）では39名が昭和基地で越冬した。VLBI観測の開始や、やまと旅行において10年ぶりに4000個以上の隕石採取を行うなど基地観測・野外調査関係で着実な成果を上げた。一方、廃棄物処理とその日本持ち帰りにも重点的に取り組んだので、今回は基地での作業を中心に概要を報告する。

1 旧施設解体等について

夏隊がしらせへピックアップされた翌日の1998年2月16日に全体会議を開き、夏オペ残作業を



写真1：新発電棟ディーゼルエンジンと太陽光発電装置の並列運転を行う（スイッチを入れる）緊張の瞬間

継続することを申し合わせた。同17日から旧通信棟、旧医療棟、コルゲート通路などの解体を開始した。それと並行して火災報知器や発報配線の点検、脱衣所・洗面所の整備、暗室の改造・整備、ホース点検、旧食堂前通路の片づけ、空調設備保守点検なども始めた。3月13日、予定した旧施設の撤去作業がほぼ終了し、同17日、好天に恵まれたのを機に、重機多数を繰り出し、解体跡地の整地作業を一気に行った。しかし、パネル材・鉄骨等はAヘリポート近くに移動、地面仮置きするまでが精一杯で、越冬明けの12月17日に再整理してオーニングシートで包み、Aヘリ避難小屋の並びにデポしてようやく区切りがついた。第1居住棟と気象棟の間は随分すっきりした。

2 発電設備について

4月に電力計の全棟設置工事（電離棟は5月）を行った。各HFレーダサイト、重力計室（トランスは新地震計室と共通）にも取り付けた。作業日数は述べ15日に達した。電力計は各棟ごとの電力需要の把握・管理に威力を発揮するはずである。3月12-16日、太陽光発電装置（最大20kW）ラインを発電機制御盤につなぎ込んだ。4月22日の系統連結保護回路工事では約2時間停電した。この工事停電に伴う観測機器のshut-down及び立ち上げ操作に習熟していたため、後の事故停電（5月12日など）へ適切に対処でき

目次	・ 39次隊による廃棄物処理などの基地作業について	1	・ 南極海動物プランクトンモニタリング研究	8
	・ 第24回南極隕石シンポジウム	3	・ 人事異動	10
	・ 「講演と映画の会」を開催	4	・ 観測隊便り	11
	・ 第41次南極地域観測隊夏期総合訓練を実施	4	・ 南極月別気象状況	11
	・ 第41次南極地域観測隊員54名が決定	6	・ 【極地豆事典】ハーデー型連続プランクトン採集器	12
	・ レーダーで極域超高層を探る	6		

■国立極地研究所編集・発行 ■〒173-8515 東京都板橋区加賀1-9-10 ☎(03)3962-4712

隔月1回発行

たと思われる。写真1に示すように同日、発電機と太陽光の並列運転も初めて行った。10-2月期には太陽光発電により約10-20kWの電力供給が可能なので、常時150kW使用されている基地の電力事情のもと、300kVA発電機から200kVA発電機への点検切り替え時には、頼もしい存在だった。

3 廃棄物処理について

a) アスベスト：旧施設解体時に出た、アスベスト付着鉄板は、しばらくデポ山に仮置きしたままだった。4月6日、38次隊以前のアスベストを含め、持ち帰り準備に入ったが、国内処理作業規程とのからみで、いろいろ問題があることがわかり、39次隊では本作業を行わず、現状保全作業に止めることとした。b) 野焼き：4月18日、デポ山脇において大掛かりな野焼きを行ない、夏作業以降出た梱包材など可燃廃棄物を焼却した。その量はおそらく50トン以上と思われる。39次隊最後の、そして観測隊の歴史上最後の野焼きは5月28日で、約500kgを焼却した。c) ドーム廃棄物：7月14日、及び8月24日の2回に分けて、累積していたドーム廃棄物をS16から持ち帰り処理した。約300kgの生ごみと1.3トンの可燃物が含まれていて、焼却処理に延べ20日間以上かかった。なお、抜き取り調査の結果、ドラムマーキングと実際の中身が異なることが判明したため、11月2日、天板をすべてはずし、内容物のチェックを行い、詰め替え後、最終持ち帰りリストを作成した。その量はドラム缶127本など合計231梱、11,939kgに上った。d) 長期旅行廃棄物：39次ドーム旅行は1月帰投だったので、廃棄物処理については昭和基地の内数になっている。やまと旅行は2月以降の帰投だが、関係隊員による残務作業で8人×4か月分のごみの最終処理まで昭和基地で行った。処理量は可燃物420kg、生ごみ232kg、その他230kgである。e) 焼却炉：気象棟及び観測棟双方に影響を及ぼさないために、39次隊では内規として「風速が3m/s以上、かつ風向が0～60度、あるいは120～250度」を焼却炉の運転条件とした。すると、適日は月あたり5-6日しかないのが普通だった。ドーム廃棄物を持ち帰った時、隊の交代期に拾い集めた可燃物や廃棄食糧を焼却する時など、短期間に大量処理が必要な場合には、若干条件を緩和せざるを得なかった。

年間当たりの生ゴミ炭化装置と焼却炉の稼働時間はそれぞれ817.5時間と296.3時間、排出量はそれぞれ1446.4kgと982.6kgに上った。第2居住棟のダクトを通じて排煙が棟内に流れるという問題もあり、立地条件をいろいろ考慮したうえでの焼却炉の移設が必要である。

4 基地内清掃及び廃棄物集積について

12月17日、廃棄バッテリーの集中処理を行ったが、抜き取った電解液は600kgにのぼった。同21日には、西部地区からAヘリポートにかけて散乱しているごみの分別収集を行い、同22日には、通路棟、旧食堂前通路、旧バー、9居の片づけ、同24日には東部地区のごみ拾いを行った結果、一度に多量の清掃廃棄物（約3.4トン）が出た。昭和基地では不燃物、複合物、鉄くず、アルミ空き缶、ガラス等、18分類に分けて分別収集を行っている。基地生活に関わる一般廃棄物の持ち帰りはタイコン、ドラム缶、コンテナ類などで537梱71トンに上った。大型廃棄物としては39次夏オペで解体した第1HFレーダのアンテナ廃材、SM50型雪上車、松の廊下などの解体コルゲート、発電機部品など112梱、80.9トンである。12月14-16日、40次隊による新発電棟整備に関連して200kVA発電機（3号機）の解体・撤去作業を行ったが、持ち帰った発電機が展示用としてヤンマーディーゼルに引き取られたのは嬉しい話である。

5 廃棄物持ち帰り輸送について

a) 氷上輸送：12月19日、海氷上のデポ櫓14台を引き出し、氷上輸送のためのクレーンサイトを整備した。福島ケルン下の海氷降り口に砂を入れ、傾斜凹凸をならすとともに、櫓が迂回しやすいように、海氷雪面もならした。作業工作棟脇の集積場所に1台、福島ケルン下の櫓積みポイントに1台のクレーンを配置、2台を使って吊り替えだけで櫓積みできるようにしたので効率がよかった。1月4日から持ち帰り氷上輸送が始まったが、1月の天候は観測史上最悪で、クレーン操作は、絶えず10-12m/sの吹雪下で行わざるを得ず、神経をすり減らす作業だった。HF廃材ラックは底板が木製なので越冬中に付着した雪が大量に氷化・固着しており、へら付きドリルでこそげ落すなど、余分な作業もあった（写真2参照）。それ



写真2：へら付きドリルやゾンデ棒を使ってHF廃材コンテナに付着した氷を落とす

でも SM560, SM510 など大型車両の船倉積み込みをもって5日には大型廃棄物の氷上持ち帰り輸送が終了した。b) ヘリ輸送：1月13-15日からAヘリポートで廃棄物ドラムや不燃物タイコンのパレット積み、折り畳みコンテナの集積などを開始した。16日、20 m/s以上の風が吹く中、最初の廃棄物パレット38枚、タイコン38個（15便）がヘリでしらせに運ばれていった。トナー島ヘリ故障の関係で、しらせは1月20日、リュッホ・ホルム湾を離れ、再度戻ってきたのが1月27日だが、2月14日まで基地まわり後片付け、最後の廃棄物処理と持ち帰り計量で連日明け暮れた。日本への持ち帰り廃棄物総量は集計法により若干違いが出るが160トンに達した。

環境保護議定書に関した法律制定により、廃棄物管理と持ち帰りは観測隊にとって重要な活動になった。観測や建設に比べ、心理的には消耗な作業であったが、各隊員、全員作業を厭わず、積極的かつ効率的に働いてくれたことに感謝する。また、節目節目では天候に恵まれ、破綻なく作業をやりきれたことを素直に喜ぶたい。

（筆者：第39次南極地域観測隊越冬隊長、国立極地研究所南極圏環境モニタリング研究センター教授）

第24回南極隕石シンポジウム

上記シンポジウムは6月1日（火）～3日（木）の3日間にわたって当研究所6階講堂にて開催された。口頭発表が63件、ポスター発表が2件、プリントのみの発表が8件であった。参加者は110名強であった。そのうち海外からの参加者は15名（うち2名は招待者）であった。発表は英語で行われた。また、シンポジウム初日には、日

本で2台目となる2次イオン質量分析計（SHRIMP II）の見学会も行われた。

主なトピックとして、第39次南極地域観測隊において実施された隕石・宇宙塵探査の成果の発表、およびドーム基地から見つかる宇宙塵のコンソーシアム研究の発表があった。隕石探査の発表では、やまと山脈およびベルジカ山地周辺の裸氷帯から、今回の探査により新たに4000個を超す隕石の発見があり、肉眼による粗分類から、これらの隕石には、新種と考えられる隕石や月起源の隕石など希少隕石を含むことが報告された。また、宇宙塵探査の発表では、やまと山脈周辺の裸氷帯において融氷装置を用いた宇宙塵探査が実施され、合計約2グラムの塵が回収されたこと、また、その中には数万のオーダーの宇宙塵が含まれていると期待されたとの報告があった。こうした組織的な宇宙塵探査は日本としては初めての試みであった。隕石フィールドである裸氷帯での宇宙塵探査は世界初であり、今後の解析が期待されている。さらに、39次隊による宇宙塵の組織的探査に先立ち、37次および38次隊によって持ち帰られたドーム基地造水槽底の塵の中から見つかる宇宙塵は、コンソーシアム研究として行われた。このドーム宇宙塵の研究では、9件の発表があり、この地域で見つかる宇宙塵の特徴がほぼ明らかにされた。

2件の招待講演について報告する。NASA ジョンソンスペースセンターの隕石セクションのキュレーターである Marilyn Lindstrom 博士が月および火星隕石研究のレビュー講演を行った。月や火星からの隕石は南極隕石の中から1000個に1個程度の割合でしか見つからず、その数は少ない。特に火星は多様に分化した天体であることも考慮



南極隕石シンポジウム聴講風景

する必要がある。今後の探査機による観測やサンプルリターンとの関連性にも触れた。アメリカ・スミソニアン博物館の隕石キュレーターである Glenn MacPherson 博士は始源隕石であるコンドライト隕石に含まれる高温で安定な鉱物の集合体（カルシウムやアルミニウムに富む難揮発性の鉱物から構成され、高温凝縮物と呼ばれる。）の専門家である。コンドライトの重要な構成単位のコンドリユールと、高温凝縮物との双方の成因を、アルミニウムに富むコンドリユールやマグネシウムに富むコンドリユールと関連づけて議論した。これらには消滅核種である 26-アルミニウムの放射壊変によってできた 26-マグネシウムが含まれており、これを含む同位体比や酸素同位体比に着目して、コンドリユールの形成は原始太陽系のより広い領域にわたる現象で、高温凝縮物の形成はよりローカルな現象であることを示した。また、最近コンドリユールの新しい形成モデルとして注目されている星形成の際に形成されるアクリーシオンディスクを用いて、それぞれの形成場所の可能性に触れた。

その他、隕石研究に用いられる最先端の分析手法として、2次イオン質量分析計を利用した隕石研究が普及し、その研究発表が多かった。

「講演と映画の会」を開催

南極地域観測事業の意義と成果を普及するため、6月30日に長野県小県郡真田町の真田町文化会館において「講演と映画の会」が開催された。前日からあいにくの強い雨だったが、開催直前には雨もあがり、会場には地元の中学生を中心に660名の聴講者が集まったほか、地元のテレ



講演中の澁谷講師



南極との電話交信

ビジ局3社も取材に駆けつけた。

講演に先立って、地元の中学生の代表と南極の宮岡第40次越冬隊長との電話交信が行われ、昭和基地での暮らしぶりやオーロラについての会話に会場の全員が耳を傾けた。

講演は、「南極の自然と観測隊」と題し、第39次南極地域観測隊長の澁谷和雄教授が、南極で行われている観測を各隊員の仕事や生活を通して紹介した。講演の最後に設けられた質問の時間には、中学生から、環境関連の質問が多くなされ、関心の高さを伺わせた。

講演終了後、記録映画「南極観測 1997」が上映され、好評を博して「講演と映画の会」は終了した。

第41次南極地域観測隊 夏期総合訓練を実施

国立極地研究所は、6月21日(月)から6月25日(金)までの5日間、長野県小県郡真田町にある文部省菅平高原体育研究場において、第41次



消火器を使っでの初期消火訓練



トラックの荷台を使って荷物の保定の仕方を学ぶ



毛布と角材を使った応急タンカを使っての傷病者の搬送訓練



全員そろっての記念写真

南極地域観測隊夏期総合訓練を実施した。

この訓練は、今秋南極に向けて出発する第41次南極地域観測隊員を対象に南極観測に関する情報提供、観測・設営計画や出発までの諸準備についての打合せや団体生活を通して相互の協力・意思の疎通をはかることなどを目的としたもので、隊員、講師及び関係者ら90名の参加を得た。

訓練のカリキュラムは、朝早くから夕食後まで及び、南極観測事業の沿革、環境保護、設営、廃棄物処理、安全対策、健康管理や南極での生活についてなどの講義や各観測・設営部門に分かれての打合せが行われたほか、消火器を使用しての初

期消火訓練、傷病者の搬送や止血、心肺蘇生法などの応急救命訓練、トラックの荷台を使ってのラッシング訓練など、南極での行動に必要な様々な訓練が行われた。また、このように出発前に隊員全員が集まる機会は数少ないため、講義の終了後も遅くまで各担当分野に分かれての打合せなどが行われた。最終プログラムの体育では、事務局の極地研職員も交えてのソフトボール大会が行われた。

第41次隊は、この訓練の後、国立極地研究所を中心に、11月14日の出発に向け、本格的な準備にはいる。

第41次南極地域観測隊員54名が決定

今秋11月14日の出発を予定する第41次南極地域観測隊員60名（越冬隊40名，夏隊20名）のうち，既に決定している隊長及び副隊長を除く54名が，6月14日に開催された南極地域観測統合推進本部総会において決定，同日報道発表された．残る4名及び外国基地派遣者3名については，現在選考中である．

第41次隊は，定常観測を継続する他，昭和基地を中心に宙空系，気水圏系，地学系，生物・医学系のプロジェクト及びモニタリングの各研究観測を行う．

主な活動計画としては，宙空系のMFレーダーによる中間圏から下部熱圏の風速観測，大型HFレーダーによる極域電離層対流の観測，気水圏系の航空機を用いた内陸の大気，飛雪観測，昭和基地周辺の大気・エアロゾル観測，地学系のみずほルート周辺における人工地震探査，やまと山脈周辺裸水域における隕石探査，生物・医学系の淡水域の生態調査，航空機によるアザラシ，ペンギンの個体数調査等を行う．設営面では，発電機設備の改修，夏期隊員宿舎の整備のほか，環境関連の作業として主ヘリポートのコンクリート打設（2年計画1年次），焼却炉棟の建設，10kW風力発電機の設置，大型廃棄物の持帰り等を予定している．

レーダーで極域超高層を探る

小 川 忠 彦

第26次越冬隊の宙空隊員として昭和基地に到着したのは1984年の暮れであった．きつい夏作業を終え，オーロラを初めてこの眼で見たのは2月末で，淡い白色であったと記憶している．太陽活動極小期の年であったため，立派なオーロラに出会ったのは年間を通して数えるほどであった．極小期には回帰性の磁気嵐が発生するので，オーロラの出現は事前に予測でき，オーロラ観測用ロケットの発射時期の決定にも役立った．余談になるが，1986年2月中旬にブライド湾を離れて北上中の「しらせ」の新聞に，過去1年間の予測経験に基づいた「オーロラはいつ見えるか？」なる記事を投稿した．数日後の夜半，「オーロラが見える」との艦内放送で甲板に出てみると，やや

暗いオーロラが南天に出ていた．フラッシュをたいてこのオーロラを撮った乗組員がいたとの噂もあったが，予想が当たり，乗組員から感謝されたことを今でも憶えている．

さて，越冬中の私の主な仕事は，電波研（当時）が1982年に更新したVHF帯のレーダーを用いて100-120 km高度の電離圏プラズマを観測することであった．オーロラの領域付近から最も強いレーダーエコー（反射波）が返ってくることから，この種のレーダーは“オーロラレーダー”と呼ばれている．レーダーで見たオーロラを“レーダーオーロラ”と呼ぶが，光オーロラとは時間的・空間的に必ずしも一致しない．両オーロラを同時観測すればオーロラの生成やダイナミクスが研究できる．昭和基地のオーロラレーダー観測は長い歴史を持っているが，我々のレーダーは鋭いビーム幅を持つ送受信アンテナと専用の計算機を装備し，エコーのドップラーシフトも測れる最新式のものであった．この機能を使うと，80-100 km高度の風（中性風）の速度を測ることもできる（流星レーダー）．大気中に飛び込んできた流星がこの高度に作るプラズマ痕は周囲の風と同じ動きをするからである．1台のレーダーで同時にオーロラエコーと流星エコーを測れないので，オーロラの事前予測を参考にしながら，両者の機能を適宜使い分けて1年間の観測に臨んだ．

同じ越冬隊で野村隊員（信州大学）は，気まぐれな天気にも翻弄されながら，ライダーを用いて同じ高度（80-100 km）の大気重力波を測っていたが，帰国後に流星レーダーとライダーの観測結果を比較した所，かなりよく一致していることが分かった．また，サブストーム中に中性風が突然速くなることも見つかったが，100-120 km高度のジュール加熱の影響で速くなったのか，あるいは強い電離層電場の影響で流星痕が本来の中性風からずれて運動したのかは不明であった．現在，昭和基地で中波（MF）レーダーを使って60-100 km高度の風が連続測定されているが，このようなことがしばしば観測されるのかどうか，その原因は何かなど，オーロラが中間圏大気に与える影響という観点から観測結果が楽しみである．

オーロラレーダーに話を戻す．詳しい理由は述べないが，100-120 km高度のプラズマからのレーダーエコーを受信するには，レーダーの電波ベ

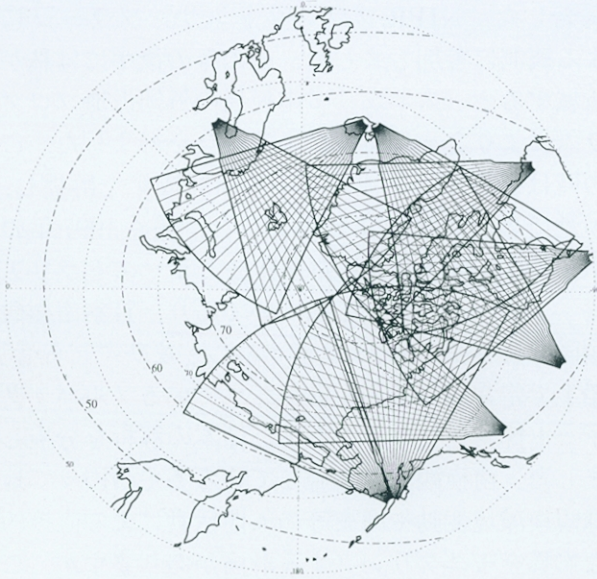


図1 北極 SuperDARN レーダー群の観測範囲 (行松氏提供)。西カナダとアラスカの計3基は現在建設中である。各レーダーの観測視野は扇の形をしており、16本の狭いビームから成っている。

クトルはこの高度で地球の磁力線方向と±数度の範囲で直交することが必要である。この条件を満たす領域の下にある「みずほ」基地に宙空隊員の協力を得て天頂フォトメータを設置し、レーダーオーロラと光オーロラとの同時観測を試みた。その結果、アーク状のオーロラ内からのエコー強度は極端に弱い、アークとアークの間では強いこと、一方ディフューズ型オーロラ内からのそれは強いことが見つかった。これらは、オーロラ内の電子密度や電場の分布について重要な情報を与えている。

南北極域のオーロラレーダーを用いた研究から、オーロラのあるなしに関係なく、このレーダーが電離圏のプラズマ対流の研究にも使えることが分かってきた。しかし、直進するVHF帯の電波を使う限り、レーダーが探査できる空間域はオーロラ帯に限られるため、オーロラ帯から極冠域に及ぶ広大な領域のプラズマ対流の全貌を知ることが不可能であった。これを可能にしたのは、米国ジョーンズ・ホプキンス大学のGreenwald博士達が1983年にカナダのグーズベイに建設した本格的な大型の短波(HF)レーダーで、16基の巨大なログペリ・アンテナが特徴である。HF帯の電波は電離層内で屈折して伝搬するため、電波ベクトルと地球磁力線との直交条件がF層中のあらゆる所で成立し、VHFレーダーに比べて探査範囲が飛躍的に拡大する。南極から帰国後に彼ら

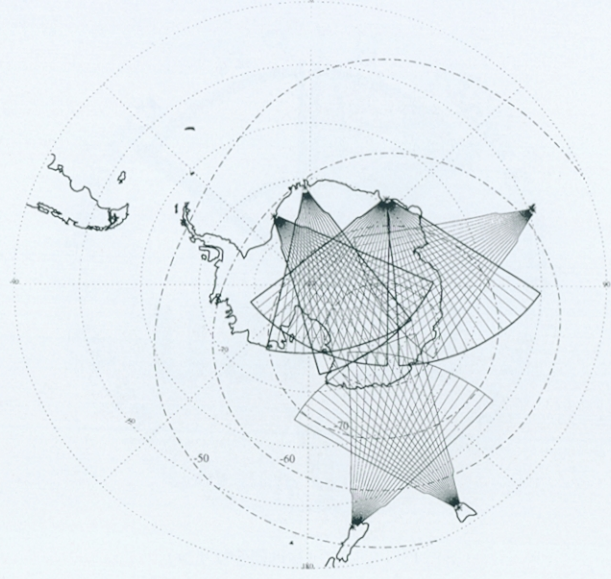
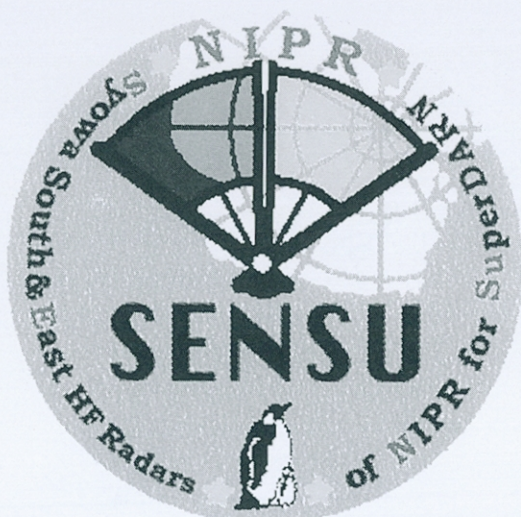


図2 南極 SuperDARN レーダー群の観測範囲 (行松氏提供)。ケルゲレンとタスマニアの計2基は現在建設中で、ニュージーランドの1基は計画中である。

の論文を読んだ私は「昭和基地の次世代レーダーはこれだ」と直感し、早速その可能性の検討にとりかかった。極地研の宙空系グループのよき理解を得て、シンポジウムで観測計画を発表したのは1988年1月であった。その年の10月にジョーンズ・ホプキンス大学とグースベ이를訪問する機会が与えられ、Greenwald博士らからいろいろな情報を得たり、HFレーダーの現物に接することができた。帰国後に詳細なレポートを関係者に提出して議論してもらった結果、ゴーサインが出て、予算要求が決定された。あとは極地研の宙空グループにバトンタッチした。予算が認められた後、昭和基地で実際に観測が始まったのは1995年であるが、建設までの経緯と苦労話を山岸久雄さんが「極地61号(1995)」に書いておられる。

HFレーダーを用いた研究の有用性と将来性が認知された結果、1983年にグースベ이에設置されたレーダーと同型のHFレーダーが各国によって次々と南北極域に建設され、観測に入った。現在、北極で6基が稼働中で、近いうちに3基(通信総合研究所が1基)が建設される(図1)。南極では4基(昭和基地に2基)が稼働中で、2基が完成間近である(図2)。これらのレーダー群を“SuperDARN”(Super Dual Aurora Radar Network)と呼んでいる。図1と2から分かるように、SuperDARNの視野はオーロラ帯と極冠域全体の75%程度を覆っているため、太陽風磁場の変動に伴う広範な電離圏プラズマ対流の応答



SENSU のロゴ (極地研デザイン)

をほぼ瞬時に知ることができる。また、未知領域である極冠域の観測が進展するなど、研究へのインパクトは非常に大きい。我々は、従来の“点”観測から“面”観測の新時代に入ったのである。因みに、昭和基地のレーダー観測プロジェクトを“SENSU” (Sowa South & East HF Radars of NIPR for SuperDARN) と呼んでおり、そのロゴを写真に示す。扇子 (SENSU) の要に基地があり、扇状の2基のレーダーの観測視野が大陸上に重ねてある。

次のターゲットとして私が今夢に描いているのは、南極大陸の氷床上に置かれた磁気圏探査レーダーである。多分巨大なアンテナと強力な電波出力が必要であろう。ほんとに電波が磁気圏から返ってくるのかどうかの検討も必要である。

(筆者：国立極地研究所研究系客員教授)

南極海動物プランクトン モニタリング研究

グラハム・ホージー (Graham W. Hosie)

1999年2月から3ヶ月間、極地研の客員教授として来所し、南極海の動物プランクトンの長期モニタリングについて研究を進めています。今回で合計4回の来所の機会に恵まれました。これまでの経緯を含め研究の現状と将来計画をまとめました。

最初の来訪は1995年の2月に2週間の短期間であり、北海道サロマ湖の冬期海水上で極地研が

開発した“NIPR プランクトンサンプラー”による観測に参加しました。その年の後半には私が所属するオーストラリア南極局の外国派遣プログラムにより2ヶ月間滞在する機会を得ました。この時はナンキョクオキアミの研究成果を解析し、極地研の出版物にまとめました。続く1997年の3回目の来訪は日本学術振興会とオーストラリア科学アカデミーによる招へいであり、日本南極観測隊により第14次隊以来“ふじ”及び“しらせ”船上で定常的に観測が継続されているノルバックネット採集動物プランクトン標本の解析を分担しました。南極観測を実施している多くの国々で地球規模環境変動や漁業等の人間活動による直接的な影響をモニタリングする計画がありますが、これらの多くは脊椎動物やナンキョクオキアミを対象としています。より敏感にこれらの影響を受け、また、鋭敏に反応すると考えられる動物プランクトンについての観測計画は見当たりません。

近年、環境変動モニタリング計画が多方面で議論されているところですが、20数年以上も前の1972年、世界に先駆けて日本南極観測隊にてプランクトンの採集が開始された先見性には驚くばかりです。かつ、以来、年による採集頻度は異なるものの、途切れることなく継続されていることは驚異に値します。

これらの貴重なノルバック標本は、極地研の生物グループの谷村篤博士 (現三重大学) や COE 研究員・高橋一生博士 (現創価大学) らが中心となり、同時に一部は大学院生の研究テーマとして解析が進められていました。私はこれらの解析に共同研究として加わり、東経30度から160度の範囲にあるインド洋区南極海で採集された標本から得られたデータを解析した結果、南極周極流の北方海域の動物プランクトン群集に4年から6年周期の変動が見られました。しかし、これらの標本はかなり広い時間的空間的範囲から得られたものであり、更に詳細な解析を進めるには限界がありました。

そこで、次に比較的狭い空間範囲で、同じ季節に得られた標本を対象として、かつ標本数の多い所を選別しました。このようにして地理的変動や季節変動を考慮する必要のないデータを選び出しました。これは、“しらせ”が昭和基地を離れ北上を始めるときの2月上中旬のリュツォ・ホルム湾の沖合海域でした。

その結果を図1に示しましたが、動物プランクトン現存量として代表される湿重量と採集海域の表面水温との間に正の相関関係が見られ、また、数年スケールの周期的変動があるように見えます。この海域からはるか3300 kmも離れたオーストラリア観測隊のケーシー基地周辺での観測結果からも同様な傾向が示されたことから、これらの関係や変動傾向は狭い海域に限られた地域的なものではなく、東南極海域に共通した現象と思われる。

以上はネット採集物全体を扱った結果であり、今後標本の中の主要動物プランクトン群集や、個々の種についての解析や検討が必要となります。

これまでの解析を通して、比較的小型であるノルバックネットによる採集では得られた標本間のバラツキが大きいことが指摘されています。また、一日に一回程度の採集頻度ではどうしても時間的・空間的なスケールの荒さを取り除く事が出来ません。

そこで今後の動物プランクトンモニタリング研究に適した観測方法として、ハーデー型連続プランクトン採集器 (Continuous Plankton Recorder の頭文字をとって CPR と略されている) が再検討されています。これは北大西洋や北海海域においてはすでに60年以上の実績を有し

ており、同海域の生産力や漁業資源量評価等、海洋の健康状態をモニタリングする有用な手法として用いられております。CPR については本号の極地豆事典に詳しく説明しました。

私が所属するオーストラリア南極局では、最初英国から CPR を購入しましたが、その後南極局内の工作室にて独自に製作し、1990年以降オーロラ・オーストラリス号の船上にて使用しています。CPR の最大の特徴は電子回路等のハイテク部分は一切無く、全くメカニカルな構造である点です。しかし、その裏には製作やネットの裁断等にかかなり職人的な技術を要し、南極局で完成するまでには幾多の試行錯誤がありました。

オーストラリア南極局では1990年から CPR の使用を開始し、1996年から本格的に標本が収集され始めました。図2には1997年4月から1998年7月の間に実施された合計26回の曳航記録をまとめましたが、総曳航距離はおよそ1万マイル (18,500km) に及びました。しかし、オーロラ・オーストラリス号の航路はこの図からも明らかのように、航海毎のミッションによりインド洋区に広く分散しています。地理的に広い海域からの標本を採集するには適していますが、同一時空間内の中・長期的な変化をモニタリングするには必ずしも向いてはいません。

一方、“しらせ” は毎年同じ時期に同じ航路・

海域を航行する特徴があり、まさしく長期モニタリングデータを得る上では最適なプラットフォームと言えます。現在、“しらせ” 船上では表面海水の連続採水モニタリングシステムが稼働しており、このシステムの中で光学的センサーによる動物プランクトンの観測が実施されています。このシステムと並行して、“しらせ” 船上での CPR 観測が実現すれば、オーロラ・オーストラリス号の観測と合わせて、インド洋区

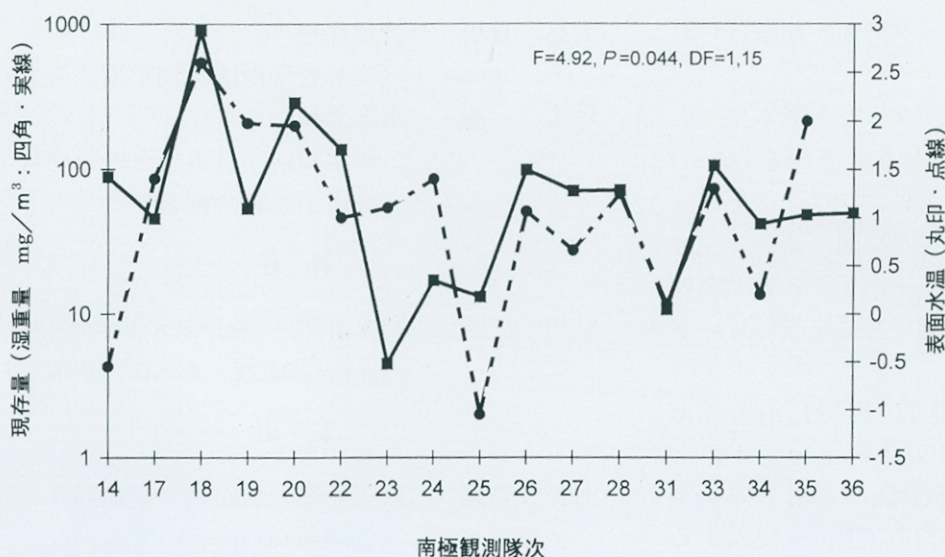


図1：第14次隊（1972／73年）から第36次隊（1994／95年）にかけて昭和基地沖における動物プランクトン現存量（海水1立法メートル中の湿重量、四角のシンボルと実線）と表面水温（丸印と点線）との経年変化。

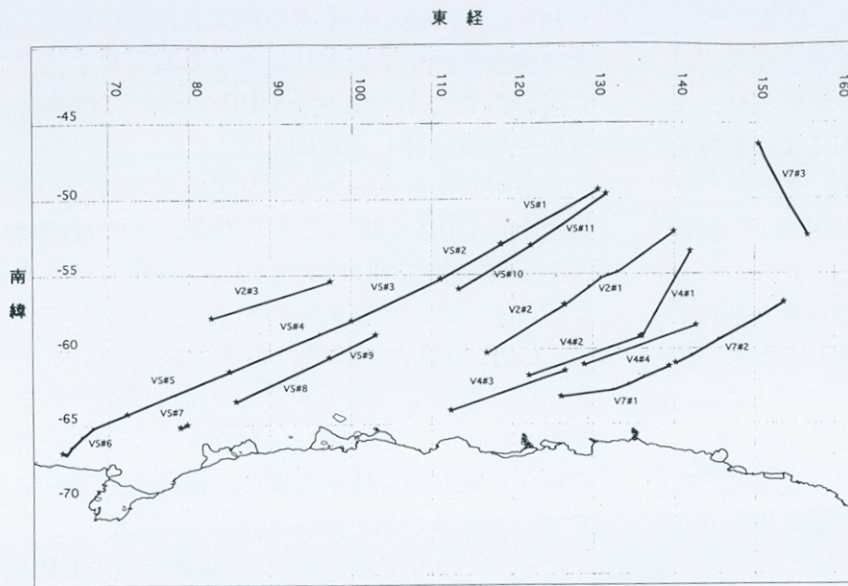


図2：1997年4月から1998年7月の間、オーロラ・オーストリス号により曳航されたプランクトン・レコーダー(CPR)の合計26回の曳航の軌跡。

ついでによりきめの細かいモニタリングが可能になります。同時にオーストラリアに蓄積されてきたデータとの相互比較が可能となり、日豪双方のデータを共同で解析することにより、地球規模環境変動への動物プランクトンの応答のプロセスとメカニズムが明らかになります。

近い将来、CPRを駆使した日豪共同研究が発展することを願い、また、共同研究を通して更に若手研究者が数多く育つことを願いつつ本報告を結びます。

(オーストラリア南極局・主任研究官)

の動物プランクトン変動の様子がより詳しく明らかになります。

1998年11月、オーストラリア、ホバートとキャンベラにおいて、オーストラリア科学アカデミーと日本学術振興会との合同海洋科学ワークショップが開催され、この中の南極海洋研究部会において将来の南極海インド洋区研究計画について活発な意見交換が行われました。日本から極地研の福地教授、小達助教授、牛尾助手、及び北大の若土教授、渡辺助教授が参加しました。ワークショップを通していくつかの研究課題が浮き彫りになりましたが、その中のひとつに「動物プランクトンの生理生態学的モニタリング計画」が挙げられました。

今回の来訪では、ノルパックネット標本についてのこれまでの共同研究のとりまとめを行いつつ、同時に将来のインド洋区動物プランクトンモニタリング研究の方向性や共同観測・研究の発展について極地研の生物グループのスタッフを始め、国内の研究者と意見交換・討議を続けています。

フリーマントルから東経110度線に沿って南下する航路、及び、東経150度線上をシドニーへ向けて北上する航路に沿って、“しらせ”船上にてこれから3-5年間にわたりCPRを曳航することにより、これまでのノルパック標本データ及び光学センサーによるデータとの間のキャリブレーションが出来るばかりでなく、広範囲の海域に

平成11年6月30日付け人事異動

転 出

石井 利和 科学技術庁
(事業部長)

平成11年7月1日付け人事異動

転 入

大島 貞男 管理部長
(文部省学術国際局学術調査官)
塚本 勝 事業部長
(科学技術庁科学技術振興局科学技術情報課企画官)

昇 任

鮎川 勝 研究系教授・極地設営工学研究部門
(資料系助教授・オーロラ資料部門)

転 出

河野 憲司 政策研究大学院大学事務局長
(管理部長)

観測隊便り

5月

5月も低気圧が繰り返し基地近くを通過したため不安定な天候が続いた。月平均雲量は最多(8.6)、月平均気圧も2位の低い値(977.6hpa)を記録した。

冬を迎えた昭和基地では、ブリザードのたびに多量のドリフトが堆積し、道路やケーブルラック等の除雪に追われた。

観測関係では、多くの観測計画が概ね順調に経過している。気象部門では月光を利用した夜間のオゾン全量観測を開始した。宙空部門では、南極点基地及び中山基地とのHFレーダ特別観測を行った。地学部門ではオーストラリア及び南アメリカ局との共同VLBI実験を行った。

野外行動は、安定しない天候のため度重なる順延の後ルート工作やS16に於ける車両、櫓の回収を行ったが、天候が不安定で停滞を余儀なくされた。

安全対策とし、野外行動講習会や雪上車講習会等本格的な野外活動の開始を前に過去の事故例に基づき予防、対処方法等を目的とした講習会を行った。

生活関連では、恒例の南極大学を開講した。週2回2名の講師による熱のこもった講義が行われ

単調になりがちな越冬生活に刺激を与えるものとなっている。

6月

6月は太陽の出ない極夜期に入ったが、気温は高く曇天、悪天候が続き断続的にブリザードに見舞われた。強い地吹雪が周期的に繰り返したが、晴天の日にはオレンジ色の薄明かりが北の空を彩り始めた。

観測関係では、定常観測、研究観測等順調に経過している。

野外行動では、生物採集海洋観測やS16への車両回収が実施されたが、先月同様ブリザードに見舞われ停滞を余儀なくされた。

生活関連では、気象記念日、電波の日を祝い、下旬には南極基地における最大イベントであるミッドウインター祭を開催した。正装で臨む洋食のフルコースディナーや各種競技大会、演芸大会、デジタルフォントコンテストが行われ盛況であった。また南極圏で生活する外国基地とのメッセージ交換もありあらためて越冬隊員同士の連帯感を深めた。

ミッドウインター祭で鋭気を養い、下旬には越冬後半に向けてのオペレーション会議を開き、冬明けの内陸計画の具体的な準備作業に入った。

南極月別気象状況 (Monthly Climatic Data for Japanese Antarctic Station)

昭和基地 (Syowa : 89532)

	5月 (May)	6月 (Jun.)
平均気温 (Mean temp.) (°C)	- 12.7	- 13.8
最高気温 (Max. temp.) (°C)	2.5 (23日)	- 3.1 (25日)
最低気温 (Min. temp.) (°C)	- 27.2 (15日)	- 27.1 (5日)
平均気圧・海面 (Mean pressure, sea level) (hPa)	980.2	995.7
平均蒸気圧 (Mean vapour pressure) (hPa)	1.9	1.6
平均相対湿度 (Mean relative humidity) (%)	76	67
平均風速 (Mean wind speed) (m/s)	8.3	8.8
最大風速・10分間平均 (Max. wind speed, 10-min. mean) (m/s)	40.3 (23日, ENE)	41.1 (25日, NE)
最大瞬間風速 (Gust) (m/s)	50.3 (23日, E)	54.6 (25日, NE)
平均雲量 (Mean cloud cover)	8.6	7.8

【極地豆事典】

ハーデー型連続プランクトン採集器

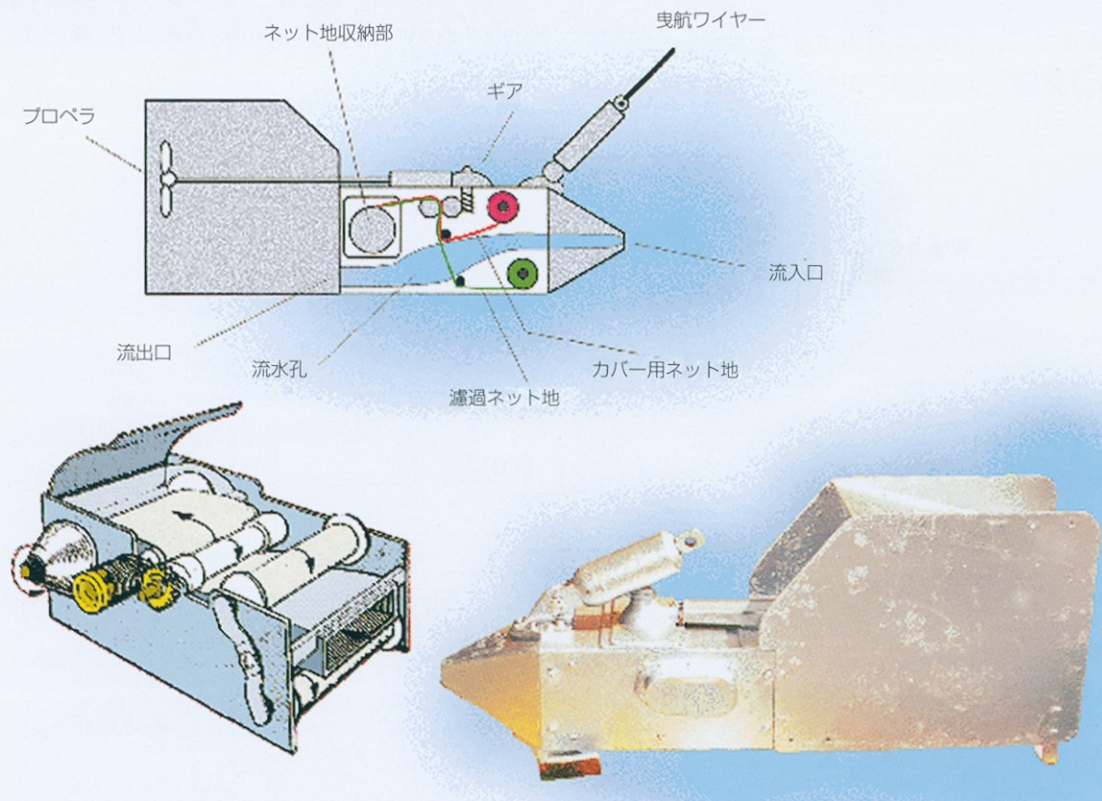
連続プランクトン採集器 (Continuous Plankton Recorder) は英語名の頭文字をとって CPR と略されている。CPR は英国アリストター・ハーデー卿により初めて考案され、特にハーデー型連続プランクトン採集器と呼ばれている。通常の商船の航海において容易にプランクトンを採集出来るように考案されたものである。1925年から27年にかけての英国デイスカバリー号の南極航海において、オキアミを採集するために原型がつくられた。その後、1930年代に北海での仕様に改造し、特に1946年以降は継続的に北海域で使用されている。下図にあるように魚雷型をした長さ1m程度で、砲金、青銅、ステンレス等で出来ており、先端部は鉛製の重りとなっている（空中総重量：約130kg）。太さ10mのワイヤーで船舶の後部から曳航し、水深およそ10mのプランクトンを採集する。頑丈な構造であり、

曳航速力が22ノットでも採集器が壊れることなく安定した採集ができる。

構造は電子回路等は一切ない極めて簡単であり、曳航により箱の後部にあるプロペラが回転することを動力としている。ギアを介してネット地収納部内のネット巻き取りローラーを回転させ、濾過ネット地とカバー用ネット地を巻き取るものである。流入口から入るプランクトンを濾過ネット地の上に集め、カバーネット地でサンドイッチして収納部に保存する。収納部には固定用ホルマリンを入れることもある。長さ6mのプランクトンネット地（篩い絹）は船が1マイル航走すると1cm巻き取られるように設計されており、一回の曳航で800-900kmの距離に分布する動物プランクトンを採集する事が出来ます。下図はアリストター・ハーデー卿海洋科学財団

(SAHFOS: Sir Alister Hardy Foudation for Ocean Science)のウェブサイト

(<http://www.npm.ac.uk/sahfos/sahfos.html>)から同財団の御好意により引用しました。



ハーデー型連続プランクトン採集器(CPR: Continuous Plankton Recorder)。SAHFOSの好意により引用